

---

Ткаченко М.В., Недбайло А.Н., Лунина А.А.

*Институт технической теплофизики НАН Украины*

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ВОДЯНАЯ СИСТЕМА ОТОПЛЕНИЯ ТИПА «ТЕПЛЫЙ ПОЛ»**

В Украине огромное количество энергоресурсов используется в секторе коммунальной энергетики, поэтому актуальность задачи заключается в повышении энергоэффективности теплоснабжения и поиске оптимальных способов модернизации систем отопления. При отоплении помещений различного назначения существенная часть потерь теплоты приходится на конечного потребителя, т.е. теплота бесполезно уходит через «ветхие» ограждающие конструкции, или потребитель недополучает её из-за неэффективности используемых отопительных приборов.

В настоящее время одной из оптимальных систем отопления считается низкотемпературная система с использованием теплых полов. При отоплении с помощью водяной системы типа «теплый пол» улучшаются санитарные условия пребывания человека в помещении, а также его комфорт пребывания в последнем. И самое важное – энергоэффективность при таком отоплении максимальна, поскольку используется низкопотенциальная теплота без дополнительных ее затрат на транспорт.

В Институте технической теплофизики НАН Украины была смонтирована экспериментальная низкотемпературная водяная система отопления типа «теплый пол» в одной из комнат площадью 18 м<sup>2</sup> административного корпуса. «Теплый пол» гидравлически подключен к тепловому насосу, который преобразует возобновляемую естественную теплоту грунта в теплоту теплоносителя – воды с температурой до 55 °С. Отопительный контур выполнен металлопластиковой

трубкой 17x3 мм, которая уложена по спирали с шагом 175 мм для обеспечения встречно направленного тока теплоносителя. Чтобы минимизировать потери теплоты, связанные с её утечкой в подполье, под отопительным контуром предусмотрена высокоэффективная теп-лоизоляция из 2-х слоев: пенополистирол, имеющий термическое сопротивление  $R = 1,5$  (м<sup>2</sup>·К)/Вт, и фольгированный пенополиуретан,  $R=0,2$  (м<sup>2</sup>·К)/Вт. Лицевой слой «теплого пола» выложен керамической плиткой,  $R=0,02$  (м<sup>2</sup>·К)/Вт.

Для исследования процесса теплообмена между теплоносителем-водой и воздухом в комнате были размещены на разных уровнях пола 14 термометров сопротивления ТСМ-205 и 14 преобразователей теплового потока, разработанных в ИТТФ НАН Украины. Также для анализа распределения температуры воздуха по высоте комнаты равномерно установлены 16 датчиков ТСМ-205 с шагом 190 мм. Все датчики через вторичный прибор УКТ-38 и адаптер-преобразователь сигнала подключены к компьютеру. При этом, с помощью специального программного обеспечения данные обрабатываются и сохраняются.

В отопительном сезоне 2008-2009 проводились пуско-наладочные работы экспериментальной системы отопления. В результате, были получены первые экспериментальные данные по распределению температуры в слоях пола, в подполье и в воздухе. Анализ экспериментальных данных показывает равномерность температурного поля по высоте комнаты.